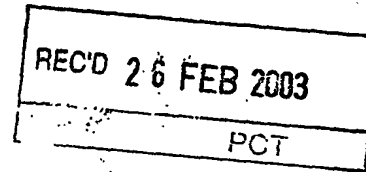


Rec'd PCT/PTO 15 JUL 2004  
PCT/DE 02/04755  
10/501646

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



### Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 03 454.0

**Anmeldetag:** 24. Januar 2002

**Anmelder/Inhaber:** JENOPTIK Laser, Optik, Systeme GmbH,  
Jena/DE

**Bezeichnung:** Universeller Optikträger

**IPC:** G 02 B 7/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. Februar 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Hoiß

## Zusammenfassung

5 Bei einem universellen Optikträger besteht die Aufgabe, eine durch die Handhabung, die Montage und durch Justiermaßnahmen hervorgerufene Verunreinigung von optischen Bauelementen zu vermeiden.

10 Eine Trägerplatte trägt das optische Bauelement auf einer Aufnahmeebene justiert zu einer vorgegebenen Achsrichtung, die in fester Beziehung zu einer mit der Trägerplatte verbundenen Bezugsbasis steht, die sowohl zur Positionierung gegenüber einer Justiervorlage als auch in einem Projektionsstrahlengang dient.

15 Der Optikträger ist besonders dort verwendbar, wo Optiken vor Umwelteinflüssen geschützt in einem Projektionsstrahlengang sofort funktionsfähig positioniert werden müssen.

Belegexemplar  
Darf nicht geändert werden

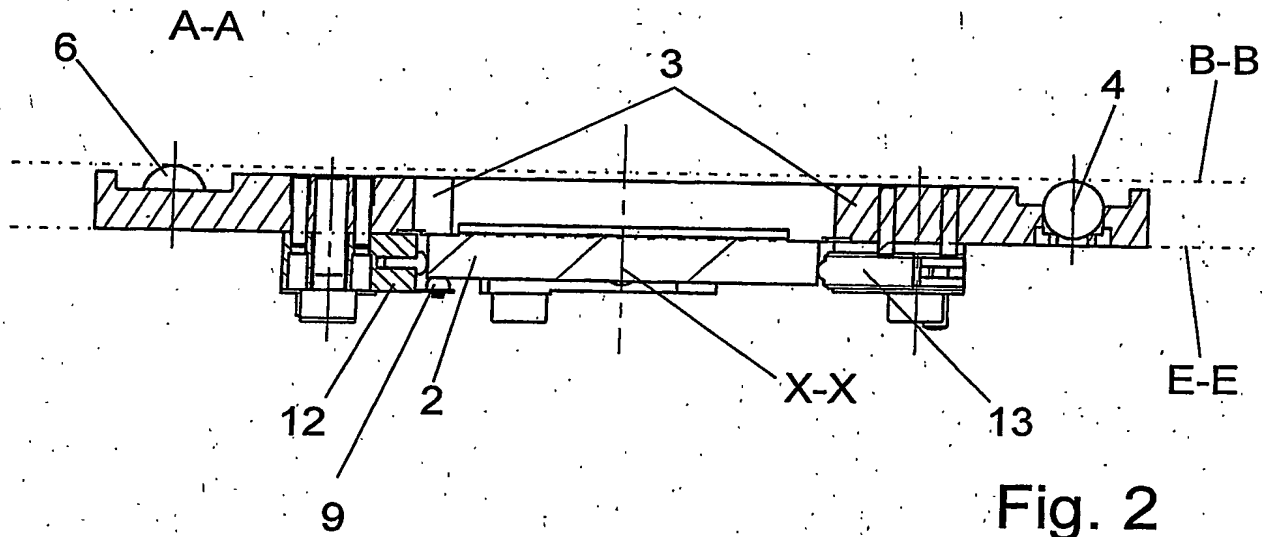


Fig. 2

## Universeller Optikträger

Die Erfindung betrifft einen universellen Optikträger mit einer Trägerplatte zur Aufnahme für mindestens ein optisches Bauelement.

Bekanntermaßen werden bei der optischen Lithographie Chipstrukturen mit Hilfe einer Maske und mit Licht auf einen Wafer übertragen. Während spezielle Laser die für eine hohe Auflösung notwendigen Wellenlängen erzeugen, dienen hochauflösende Projektionsobjektive zur Abbildung der Strukturen, wobei den darin enthaltenen höchstaflösenden Linsen eine zunehmende Bedeutung aufgrund immer kleiner werdender Chipstrukturen zukommt.

Für die entsprechenden Projektionsobjektive sind Linsen aus optischen Gläsern oder Quarzgläsern vor allem aufgrund ihrer geringen Beständigkeit gegenüber der kurzwelligen Laserstrahlung ungeeignet. Besser verwendbar sind Linsen aus hochwertigem Kalziumfluorid, das allerdings sehr anfällig gegenüber Kontaminationen, insbesondere Wasser ist. So können bereits Monowasserlagen, die nur schwer von den fluoridischen Oberflächen zu entfernen sind, hohe Absorptionsverluste bei Laserwellenlängen unterhalb von 193 nm und insbesondere bei 157 nm zur Folge haben.

Aus diesem Grund sind die optischen Bauelemente in Waferstappern von einer Reinstraumatmosphäre umgeben, indem der Betrieb entweder gasgespült oder unter Vakuumbedingungen erfolgt.

Bisher nicht zufriedenstellend gelöst ist das Problem der Montage, der Handhabung und insbesondere der Justierung der optischen Bauelemente unter diesen

Reinstraumbedingungen, die sowohl beim erstmaligen Aufbau eines optischen Strahlführungssystems als auch beim Austausch einzelner Elemente aufgrund von Verschleißerscheinungen infolge hoher Laserstrahlenbelastung notwendig wird.

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, das bestehende Problem zu lösen, insbesondere eine durch die Handhabung, die Montage und durch Justiermaßnahmen hervorgerufene Verunreinigung der optischen Bauelemente zu vermeiden.

Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe durch einen universellen Optikträger mit einer Trägerplatte zur Aufnahme für mindestens ein optisches Bauelement dadurch gelöst, dass die Trägerplatte das optische Bauelement in einer Aufnahmeebene justiert zu einer vorgegebenen Achsrichtung trägt, die in fester Beziehung zu einer mit der Trägerplatte verbundenen Bezugsbasis steht, die sowohl zur Positionierung gegenüber einer Justiervorlage als auch in einem Projektionsstrahlengang dient.

Bei einer senkrecht zur Aufnahmeebene verlaufenden vorgegebenen Achsrichtung sind in die Trägerplatte als Bezugsbasis Anlageflächen eingearbeitet, die in einer gemeinsamen, zu der Aufnahmeebene parallelen Ebene zueinander ausgerichtet sind.

Vorteilhaft wirkt sich aus, wenn die Anlageflächen als Kugeln in einer Dreierformation in die Trägerplatte eingelassen sind.

Die Herstellung des justierten Zustandes anhand einer Justiervorlage ist vor allem deshalb von Vorteil, da das optische Bauelement bei einer vor Umwelteinflüssen geschützten Überführung in den Projektionsstrahlengang

sofort funktionsfähig montiert werden kann, ohne dass weitere Justierungen unter den dortigen Bedingungen erforderlich sind. Eine solche Überführung kann z. B. mit Hilfe eines Schleusensystems erfolgen, wie es in DE 101 64 529.5 vorgeschlagen wird.

Die Trägerplatte enthält zur Justierung des optischen Bauelementes mindestens ein Stellelement, das mit einem stellbaren Anschlag torsionsfrei an dem optischen Bauelement angreift.

Die Rotationsbewegung und der daraus resultierende störende Einfluss auf die Optik durch die reibende Bewegung von aneinander anliegenden Flächen, wie sie bei den sonst üblicherweise verwendeten feinfühligen Stellschrauben auftreten, wird vermieden, indem der stellbare Anschlag an einem Hebelarm eines Festkörpergelenkes angebracht ist, der gegenüber einem feststehenden Teil durch eine an dem Hebelarm angreifende Stellspindel verstellbar ist.

Die Stellspindel ist durch eine Druckfeder vorgespannt und arretiert, die sich an dem Hebelarm und an einer, in einem Spindellager in dem feststehenden Teil befestigten Druckhülse abstützt. Das ist deshalb von Vorteil, da durch die Verbindung der vorgespannten Stellspindel mit dem Hebelarm des Festkörpergelenkes die Lose aus der Spindel herausgenommen sind. Die einstellbare Linearposition kann dadurch in Schrittweiten von 0,3 bis 0,4  $\mu\text{m}$  erreicht werden. Besonders vorteilhaft kann so eine zur Justierung erforderliche Verstellung des optischen Bauelementes parallel zur Aufnahmeebene der Trägerplatte erfolgen.

Kontaminationen der optischen Oberfläche werden schließlich auch dadurch vermindert, dass die Stellspindel und ein zum Angreifen an dem Hebelarm dienendes Feingewinde mit einer die Reibungskräfte minimierenden Spezialbeschichtung versehen sind, die selbst keine Partikel freigibt und durch die ein schmiermittelfreies Arbeiten ermöglicht wird.

Die Erfindung soll nachstehend anhand der schematischen Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf einen Optikträger mit einer darauf justiert befestigten Zylinderlinse

Fig. 2 einen Schnitt A-A durch den Optikträger

Fig. 3 eine Draufsicht auf ein Stellelement zur Justierung eines auf dem Optikträger befestigten optischen Bauelementes

Fig. 4 eine Vorderansicht des Stellelementes

Fig. 5 einen Schnitt A-A durch das Stellelement

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Optikträger dient eine Trägerplatte 1 zur Aufnahme eines optischen Bauelementes 2, das im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Zylinderlinse ist. Das optische Bauelement 2 ist mit seiner optischen Achse zu einer vorgegebenen Achsrichtung X-X ausgerichtet, die in fester Beziehung zu einer mit der Trägerplatte 1 verbundenen Bezugsbasis steht und senkrecht zu einer Aufnahmeebene E-E verläuft, in der Auflagen 3 für das optische Bauelement 2 angeordnet sind. Im vorliegenden

Ausführungsbeispiel wird die Bezugsbasis durch zueinander ausgerichtete Anlageflächen 4, 5 und 6 verkörpert, die als Kugeln in einer Dreierformation in einer gemeinsamen, zu der Aufnahmeebene E-E parallelen Ebene B-B liegend in die Trägerplatte 1 eingelassen sind. Die kugelförmig ausgebildeten Anlageflächen 4, 5 und 6 dienen der Positionierung der Trägerplatte 1 sowohl gegenüber einer Justiervorlage als auch bei deren Montage in einem Projektionsstrahlengang. An der Trägerplatte 1 ist ein Befestigungselement 7 mit eingearbeitetem Einschraubgewinde 8 für einen nichtdargestellten Manipulator vorgesehen, mit dem die Trägerplatte 1 mit dem darauf justiert befestigten optischen Bauelement 2 z. B. aus einem Aufbewahrungs- und Transportbehälter durch ein Schleusensystem in den Reinraum einer Halbleiterbearbeitungsanlage überführt und dort in einem Projektionsstrahlengang im arbeitsfähigen Zustand positioniert werden kann.

Die Trägerplatte 1 enthält Befestigungs- und Stellelemente in Form von festen Anschlägen, von Halteelementen, die in der vorgegebenen Achsrichtung oder senkrecht dazu federnd ausgebildet sind sowie in Form von stellbaren Anschlägen zur Ausrichtung des optischen Bauelementes 2. Im vorliegenden Fall wird die Zylinderlinse durch die in der vorgegebenen Achsrichtung X-X federnd ausgebildeten Halteelemente 9, 10 und 11 auf den Auflagen 3 gehalten und liegt an einem festen Anschlag 12 und senkrecht zur vorgegebenen Achsrichtung federnd ausgebildeten Anschlägen 13 an. Einer parallel zur Aufnahmeebene E-E gerichteten Verstellung dienen Stellelemente 14 und 15, bei denen stellbare Anschläge direkt am optischen Bauelement, 2 infolge der Wirkung der federnden Anschläge 13 federnd



angreifen. Ein spannungsarmes Fassen des optischen Bauelementes 2 wird somit ermöglicht.

5 Die Anordnung und die Anzahl der Befestigungs- und Stellelemente ist nicht auf die hier beschriebene Konfiguration beschränkt und bestimmt sich nach dem justiert zu befestigenden optischen Bauelement und den beabsichtigten Verstellungen, insbesondere nach der Form des Bauelementes, die symmetrisch oder asymmetrisch sein  
10 kann. Die Anordnung kann aber immer so gewählt werden, dass eine Nacharbeit der optischen Oberflächen ohne Änderung der Geometrie der Spannflächen gewährleistet ist. Das wird dann erforderlich sein, wenn die optischen Oberflächen infolge hoher Laserstrahlenbelastung nicht  
15 mehr den gestellten Abbildungsanforderungen gerecht werden.

Weiterhin sind bei geeigneter Anordnung der Befestigungs- und Stellelemente Justierungen nicht nur in radialer,  
20 sondern auch in axialer Richtung möglich.

Das in den Figuren 3 bis 5 in seinem Aufbau dargestellte Stellelement, von dem mindestens eines zur Justierung des optischen Bauelementes 2 auf der Trägerplatte 1 verwendet  
25 wird, weist einen stellbaren Anschlag 16 auf, der torsionsfrei an dem optischen Bauelement 2 angreifen kann. Die Torsionsfreiheit wird dadurch erreicht, dass der Anschlag 16 an einem Hebelarm 17 eines Festkörpergelenkes 18 angebracht ist, der gegenüber einem, auf der  
30 Trägerplatte 1 zu befestigenden feststehenden Teil 19 durch eine in dem Hebelarm 17 eingeschraubte, axial durch eine Druckfeder 20 vorgespannte und arretierte Stellspindel 21 verstellbar ist. Die Druckfeder 20 stützt sich an dem Hebelarm 17 und an einer Druckhülse 22 ab, die

in einem Spindellager 23 in dem feststehenden Teil 19 befestigt ist. Der Anschlag 16 ist dabei zur Stellspindel 19 axial versetzt in den Hebelarm 17 eingepresst. Eine zwischen der Stellspindel 21 und der Druckhülse 22 angeordnete Kugelscheibe 24 dient zum Ausgleich der Bewegung des Hebelarmes 17 über das Festkörpergelenk 18. Mit den Senkbohrungen 25 und Stiftbohrungen 26 wird der feststehende Teil 19 auf der Trägerplatte 1 befestigt.

- 10 Die Stellspindel 21 und das Feingewinde, in die die Stellspindel 21 eingeschraubt ist, sind mit einer nichtgäsenden Spezialbeschichtung (DNC-Oberflächenveredlung) versehen, mit der Reibungskräfte minimiert werden und ein schmiermittelfreies Arbeiten
- 15 gewährleistet ist.

Belegexemplar  
Darf nicht geändert werden

Patentansprüche

1.       Universeller Optikträger mit einer Trägerplatte zur Aufnahme für mindestens ein optisches Bauelement, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerplatte (1) das optische Bauelement (2) in einer Aufnahmeebene (E-E), justiert zu einer vorgegebenen Achsrichtung (X-X) trägt, die in fester Beziehung zu einer mit der Trägerplatte (1) verbundenen Bezugsbasis steht, die sowohl zur Positionierung gegenüber einer Justiervorlage als auch in einem Projektionsstrahlengang dient.
2.       Optikträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die vorgegebene Achsrichtung (X-X) senkrecht zur Aufnahmeebene (E-E) verläuft und in die Trägerplatte (1) als Bezugsbasis Anlageflächen (4, 5, 6) eingearbeitet sind, die in einer gemeinsamen, zu der Aufnahmeebene (E-E) parallelen Ebene B-B liegend zueinander ausgerichtet sind.
3.       Optikträger nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlageflächen (4, 5, 6) als Kugeln in einer Dreierformation in die Trägerplatte (1) eingelassen sind.
4.       Optikträger nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerplatte (1) zur Justierung des optischen Bauelementes (2) mindestens ein Stellelement (14, 15) enthält, das mit einem stellbaren Anschlag (16) torsionsfrei an dem optischen Bauelement (2) angreift.
5.       Optikträger nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der stellbare Anschlag (16) an einem

Hebelarm (17) eines Festkörpergelenkes (18) angebracht ist, der gegenüber einem feststehenden Teil (19) durch eine an dem Hebelarm (17) angreifende Stellspindel (21) verstellbar ist.

5

6. Optikträger nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellspindel (21) durch eine Druckfeder (20) vorgespannt und arretiert ist, die sich an dem Hebelarm (17) und an einer, in einem Spindellager (23) in dem feststehenden Teil (19) befestigten Druckhülse (22) abstützt.

10

7. Optikträger nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellspindel (21) und ein zum Angreifen an dem Hebelarm (17) dienendes Feingewinde mit einer die Reibungskräfte minimierenden Spezialbeschichtung versehen sind.

15

8. Optikträger nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine zur Justierung erforderliche Verstellung des optischen Bauelementes (2) parallel zur Aufnahmeebene (E-E) der Trägerplatte (1) erfolgt.

20

Belegexemplar  
Darf nicht geändert werden

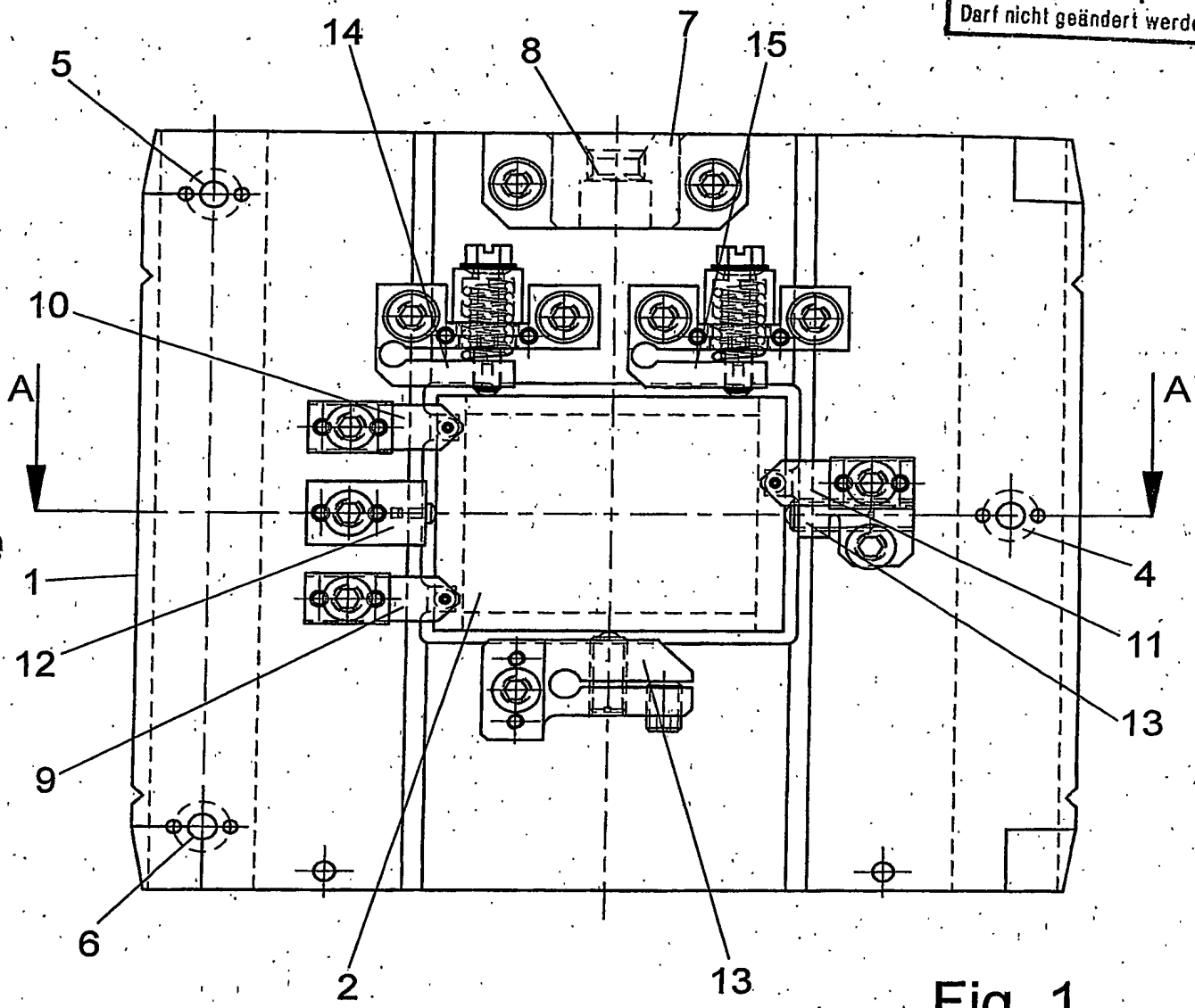


Fig. 1

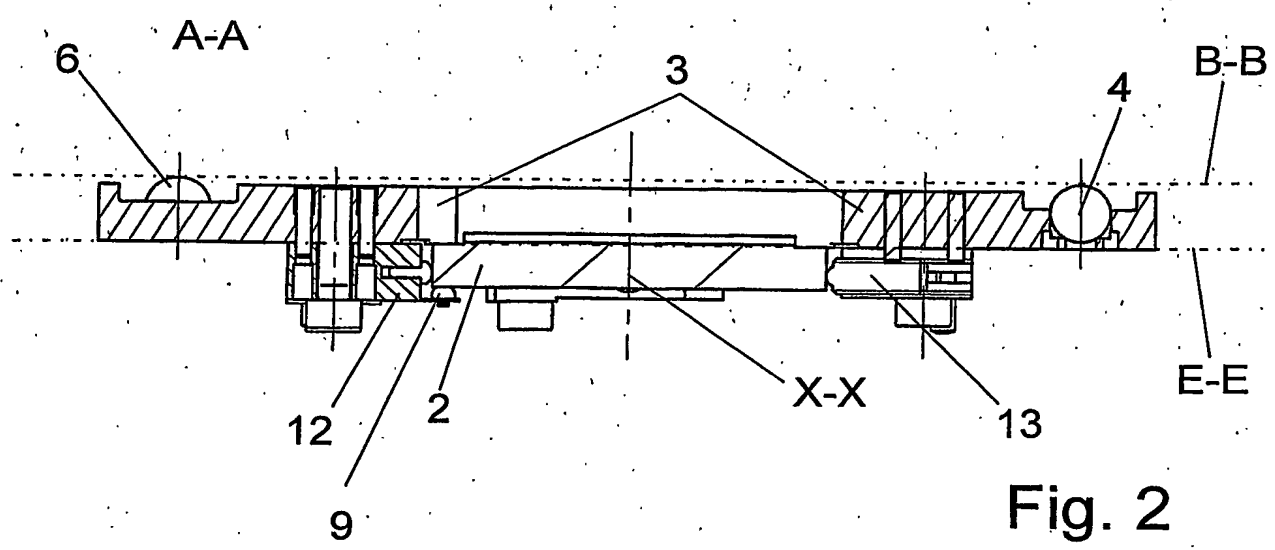


Fig. 2

Belegexemplar  
Darf nicht geändert werden

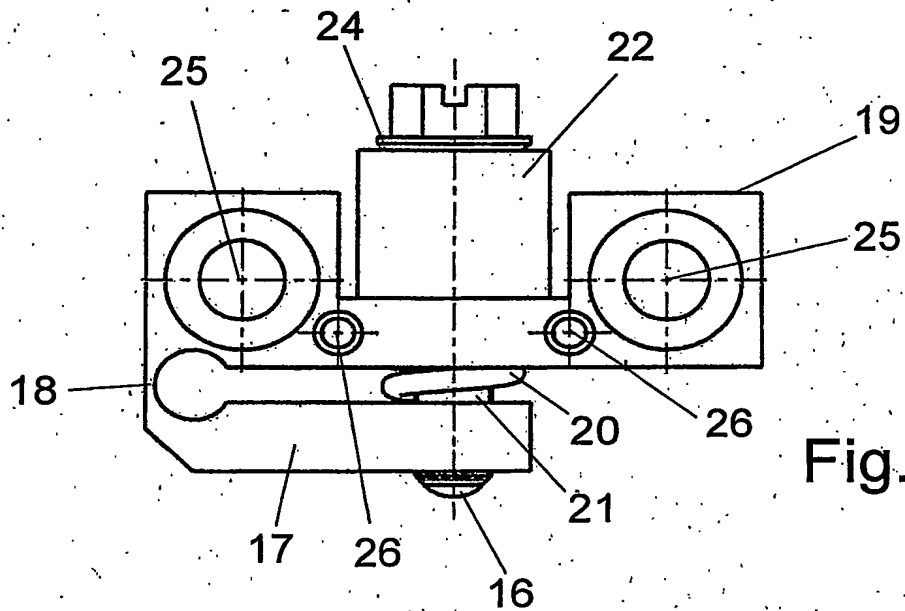


Fig. 3

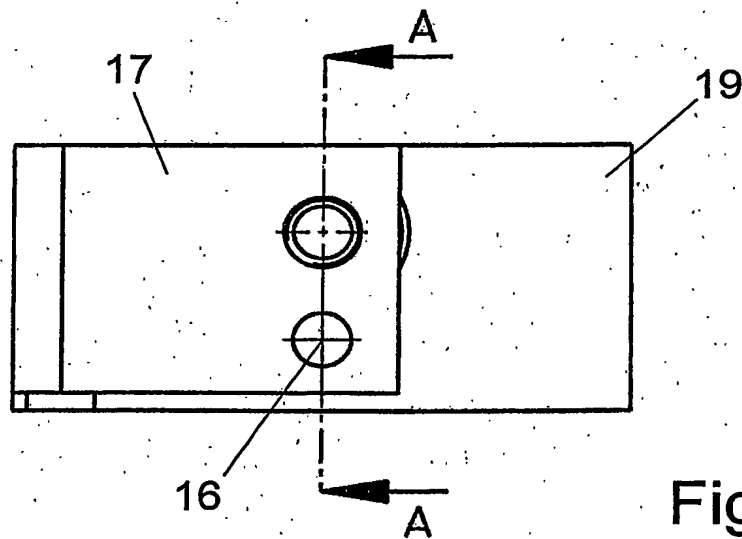


Fig. 4

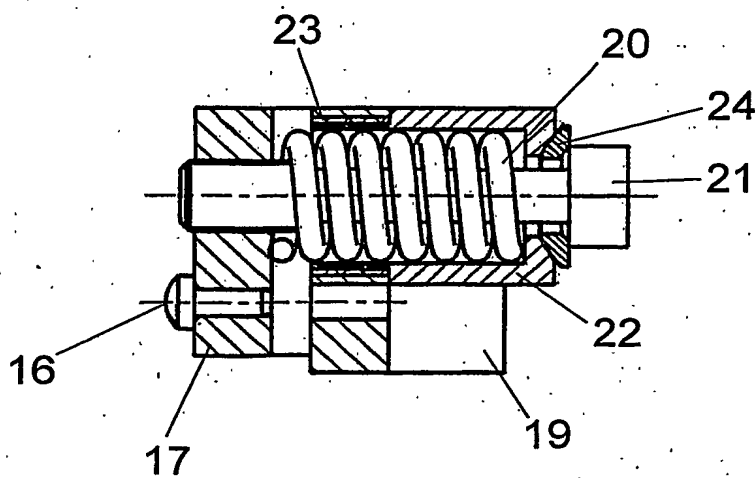


Fig. 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**